

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРИЁМНОГО СВЧ
УСТРОЙСТВА АНАЛИЗАТОРА СПЕКТРА СШП-СИГНАЛОВ МЕТОДАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

М.М. Ивойлова, А.Л. Кунилов, Д.Р. Шишкин

(Нижний Новгород, ФГУП «ФНПЦ НИИИС им. Ю.Е. Седакова», dShishkin@niiis.nnov.ru)

**CHARACTERISTICS OPTIMIZATION FOR THE MICROWAVE RECEIVER OF THE
SINGLE UWB-SIGNALS SPECTRUM ANALYZER USING MATHEMATICAL
MODELING**

M.M.Ivoylova, A.L.Kunilov, D.R.Shishkin

В связи с возросшим интересом к применению в радиосвязи и радиолокации СШП-сигналов (UWB) актуальным становится практическое изучение изменений энергетического спектра данных сигналов при их прохождении через атмосферу и ионосферу. Разработка бортового анализатора спектра (АС) для подобных исследований возможна на основе принципа параллельного спектрального анализа, аппаратно реализуемого широкополосной антенно-фидерной системой (АФС) и многоканальным приёмным СВЧ устройством (МПУ) [1]. Каждый канал МПУ содержит на входе узкополосный полосно-пропускающий фильтр ($УФ_N$), усилитель высокой частоты ($УВЧ_N$), фильтр сосредоточенной селекции ($ФСС_N$) и логарифмический амплитудный детектор ($ЛАД_N$). Практическое создание МПУ требует решения двух основных задач:

- определение параметров $УФ_N$, обеспечивающих преобразование СШП-сигналов с выхода АФС в радиоимпульс, характеристики которого (длительность и форма огибающей) позволяют реализовать для него оптимальный приёмник;
- определение оптимального значения пороговой чувствительности приёмных каналов, при котором в приёмном «окне» отсутствуют выбросы собственного шума $УВЧ_N$.

В докладе предлагается решение приведённых выше задач методами математического моделирования.

Первая из них решается моделированием прохождения СШП-сигналов через $УФ_N$ с различными характеристиками с последующим выбором по каталогу керамических фильтров (КФ), например [2], типа КФ с наиболее близкими значениями параметров. Критерием выбора типа КФ является требование формирования на его выходе радиоимпульса длительностью 30...50 нс с одnogорбой формой огибающей.

Вторая задача решается методами статистического моделирования с использованием в качестве модели $УВЧ_N$ генератора нормального «белого» шума.

Исследования проводились для двух моделей входного СШП-сигнала - моноцикла Гаусса [3] длительностью $\tau \approx 0,5$ нс и радиоимпульса с ЧМ длительностью $\tau \approx 50$ нс при частоте девиации $f_d \approx 2$ ГГц.

Применение методов моделирования позволило:

- исключить этап экспериментальных исследований по подбору КФ с оптимальными характеристиками;
- оптимизировать функциональную схему приёмного канала МПУ по величине коэффициента усиления $УВЧ$ и динамическому диапазону усиливаемых сигналов.

Литература

1. Глазков В.Я., Ивойлова М.М., Кунилов А.Л., Шишкин Д.Р. Особенности проектирования анализаторов спектрально-энергетических параметров одиночных СШП-сигналов // Материалы XVIII Международной научно-технической конференции «Информационные системы и технологии» ИСТ-2012. Нижний Новгород, 2012. С. 82.
2. Каталог керамических фильтров фирмы LORCH MICROWAVE.
3. Дмитриев В. Технологии передачи информации с использованием сверхширокополосных сигналов (UWB) // Компоненты и технологии. 2003. № 9. С. 72-76.